

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-022847

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

G01V 8/16

G08C 19/00

(21)Application number : 2000-211709

(71)Applicant : SUNX LTD

(22)Date of filing : 12.07.2000

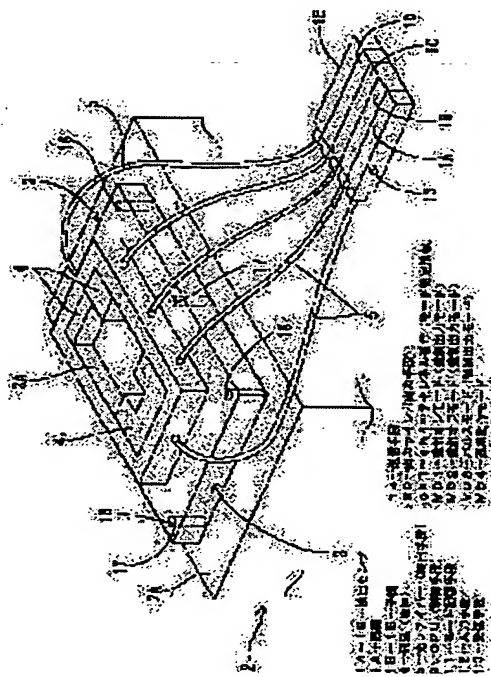
(72)Inventor : ITO KOSHI

## (54) DETECTING SENSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a detecting sensor by which, when a plurality of detecting sensors used to detect a prescribed object are installed, whether interconnections or outputs of the respective detecting sensors are normal or not can be confirmed easily.

**SOLUTION:** In detecting sensors 1A to 1E, a compulsory ON-mode MD 1 which compulsorily outputs an output signal, a compulsory OFF-mode MD 2 which compulsorily cuts off the output signal, a pulse mode MD 3 which intermittently outputs the output signal and a normal operation mode MD 4 are stored in a storage means. In the respective detecting sensors 1A to 1E, a reception means 13 and a transmission means 14 are installed. Prescribed information can be transferred between the detecting sensors. When a channel number is transmitted from the reception means 13 for the detecting sensors 1A to 1D, the detecting sensors 1B to 1E provided with the transmission means 14 connected to the reception means 13 are set at an operating condition which is stored in the channel number, and the channel number is transmitted to the detecting sensors 1C to 1E through the reception means 13.



(12) 公開特許公報 (A) .

(11)特許出願公開番号

特開2002-22847

(P2002-22847A)

(43)公開日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

 $\tau$ -73-1\* (参考)

G 0 1 V 8/16

G O 8 C 19/00

U 2 F 0 7 3

G 0 8 C 19/00

G 0 1 V 9/04

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2000-211709(P2000-211709)

(22)出願日 平成12年7月12日(2000.7.12)

(71)出願人 000106221

サンクス株式会社

愛知県春日井市牛山町2431番地の1

(72)発明者 伊藤 耕嗣

東京都立川市曙町三丁目5番3号 サンクス株式会社内

(74) 代理人 100096840

弁理士 後呂 和男 (外1名)

Fターム(参考) 2F073 AA21 AB01 CC01 CC05 CC07

DD04 DE11 EF09 FG01 FG02

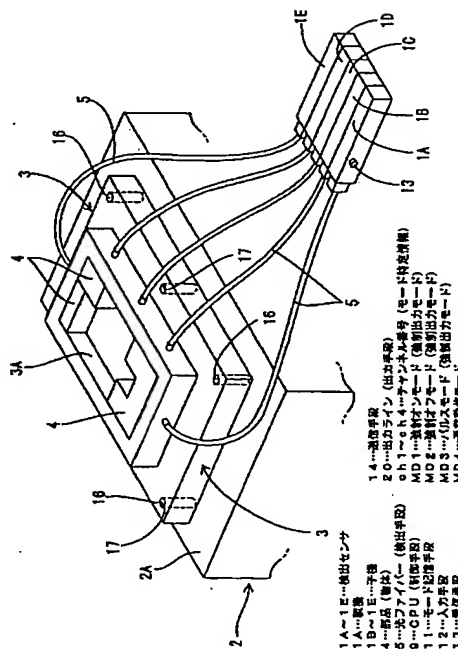
GG01 GG04 GG07 GG08

(54) 【発明の名称】 検出センサ

(57) 【要約】

【課題】 所定の物体を検出する検出センサが複数設けられている場合に、各検出センサの配線や出力が正常になされているか否かの確認を容易に行うことが可能な検出センサを提供すること。

【解決手段】 検出センサ１Ａ～１Ｅには、強制的に出力信号を出す強制オンモードＭＤ１と、強制的に出力信号を切断する強制オフモードＭＤ２と、出力信号を間欠的に出力するパルスモードＭＤ３と、通常動作モードＭＤ４とが記憶手段に記憶されている。また、各検出センサ１Ａ～１Ｅには、受信手段１３と送信手段１４とが設けられており、検出センサ間において所定の情報を授受することができる。他の検出センサ１Ａ～１Ｄの送信手段１３からチャンネル番号が送信されると、その送信手段１３に接続された受信手段１４を備えた検出センサ１Ｂ～１Ｅは、そのチャンネル番号に記憶されている動作条件に設定されると共に、送信手段１３を介して別の検出センサ１Ｃ～１Ｅにそのチャンネル番号を送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件とその動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を入力する入力手段と、入力された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えた親機と、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段とを備えた子機とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項 2】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件とその動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を入力する入力手段と、入力された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えた親機と、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えた子機とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の検出センサであって、更に、前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段とを備えた端末用子機とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項 4】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件とその動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を入力する入力手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項 5】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件とその動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせて記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を入力する入力手段と、入力された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項 6】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける

動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせで記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【請求項7】 複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられている検出センサであって、

前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせで記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えたことを特徴とする検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、検出センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、ある物体の存在の有無を検出するための検出センサが知られている。このような検出センサを複数使用した検出システムとして、特開平5-19066号に開示されたものを図11に示した。この検出システムは、二台の検出センサ100A、100Bによって、作業台101上に設けられた突部101Aに着脱可能に設置される金型102およびその金型102の内部の部品103の有無をチェックするためのものである。二台の検出センサ100A、100Bは、ある金型102に対して適切に定められている感度・しきい値・タイマ・出力等の動作条件に従って動作することにより、検出システム全体で、その金型102の検査が行われるようになっている。

【0003】 ところで、この検出システムにおいて、各検出センサ100A、100Bが正常に接続されているか否か（或いは、正常に動作するか否か）を検知しようとする場合には、各検出センサ100A、100Bを通常の動作状態としておき、所定の出力が得られるかどうかを確認する方法が考えられる。ところが、各検出センサ100A、100Bのそれぞれについて、一つ一つの設定を出力を確認することは、センサ数が増加してくる

と煩わしい作業となる。

【0004】 この問題を解決するために、例えば特開平9-64712号公報に開示されたものでは、各検出センサのそれぞれに連結するプログラムコントローラが設けられており、そのプログラムコントローラから各検出センサに所定の動作を行わせるモード信号（例えば、物体を検出させる通常動作モード信号、または動作オフの状態とさせる動作オフモード信号）をそれぞれの検出センサに出力し、各検出センサから正規の出力値が得られるか否かの確認を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述のような方法では、各検出センサが設けられた位置によって、出力される値が異なることがあるために（例えば、ある検出センサでは、物体が存在することを示す値が正規の出力値である一方、別の検出センサでは、物体が存在しないことを示す値が正規の出力値となることがあり得る）、各検出センサ毎に正規の出力値を確認することが煩わしい作業となる。また、全ての検出センサ毎に、プログラムコントローラから動作モード切換えスイッチを切り換え操作する必要があるので、作業が非常に煩雑であって、配置される検出センサが増えるほどその煩雑さが増していくという問題があった。本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、所定の物体を検出する検出センサが複数設けられている場合に、各検出センサの配線や出力が正常になされているか否かの確認を容易に行うことが可能な検出センサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するための請求項1の発明に係る検出センサは、複数の検出センサで物体を検出するものであって、各検出センサのそれぞれには物体を検出する検出手段が設けられ、前記検出手段には、前記物体の検出動作を行わせる通常動作モードと前記物体の有無に係わらず所定の検出信号を出力させる強制出力モードとの少なくとも二種類の動作モードが設けられているものであって、前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件とその動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせで記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を入力する入力手段と、入力された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段に記憶された動作モードによって前記検出手段を所定の動作条件とする制御手段と、前記モード特定情報を別の検出センサに送信する送信手段とを備えた親機と、前記全動作モードに対して、所定の動作モードにおける動作条件と前記動作モードのうちのいずれか一つの動作モードを指定するモード特定情報とを組み合わせで記憶するモード記憶手段と、前記モード特定情報を他の検出センサから受信する受信手段と、受信された前記モード特定情報に基づいて前記モード記憶手段

10

20

30

【０００８】なお上記のうち、「受信手段」または「送信手段」とは、電線・光ファイバのような有線方式、または無線方式によって信号を授受する手段を言う。なお、本発明においては、少なくとも一方にモード特定情報が伝達可能な構成となるようにされているが、隣り

合う検出センサ間において双方向に情報が伝達可能となる構成、すなわち一対の受信手段と一対の送信手段とを備えるようにしてもよい。

【0009】「入力手段」とは、例えばタッチパネルのようにその検出センサに直接に手入力可能な構成の他に、他の機械（例えばコンピュータ）からのデータを受信可能なポート（有線方式または無線方式のいずれをも含む）等を含む。「モード特定情報」とは、検出手段の少なくとも二種類の動作モードに対して一対一に対応して設けられた記号であり、例えばアルファベット等の符号や、アラビア数字の番号等を使用することができる。

【0010】「強制出力モード」とは、通常動作モードの検出動作のように物体の存在に依存して信号を出力する動作モードとは異なり、物体の有無に係わらず所定の信号を出力する動作モードのことを言う。例えば、前述のライトオンモード（強制オンモード）やダークオンモード（強制オフモード）の他にも、所定の時間サイクルで物体を検出したときのオン信号と物体を検出していないときのオフ信号とを交互に繰り返すパルス状の出力モードでもよい。

【0011】なお、上記の課題は、複数の検出センサを組み合わせた検出システムを設けたときに、前記各検出センサの全てを同じ動作モードに設定するための動作条件設定方法であって、ある動作モードを特定するモード特定情報が始めの検出センサに入力されると、そのモード特定情報が別の検出センサに至ることによって全ての検出センサに伝達される一方、各検出センサは、前記モード特定情報によって特定される動作条件に従って動作することを特徴とする動作条件設定方法によっても達成される。

【0012】

【発明の作用および効果】請求項1の発明によれば、親機と一台の子機とを使用する場合には、親機の送信手段と子機の受信手段とを接続しておく。また、親機と複数台の子機とを使用する場合には、親機の送信手段とそれぞれの子機の受信手段とを並列的に接続しておく。そして、親機に対してモード特定情報を入力すると、親機の制御手段は、親機がそのモード特定情報に対応して記憶されている動作条件に従って動作するように設定する。また、そのモード特定情報は送信情報を介して、別の検出センサ（子機）に送信される。子機は、受信手段を介してモード特定情報を受信すると、制御手段がそのモード特定情報に対応して記憶されている動作条件に従って子機が動作するように設定する。このようにして、親機の送信手段と、子機の受信手段とを接続することにより、複数の検出センサの検出条件を容易に設定することができる。

【0013】このようにして、モード特定情報が複数の検出センサ間で伝達されると共に、各検出センサはそのモード特定情報に対応して記憶されている動作条件に従

って動作するように設定される。このため、複数の検出センサに対して同じ出力動作を行わせる場合にも、従来のように個々の検出センサのそれぞれにモード設定を行う必要がなく、容易にモード設定が行える。このため、モード設定に必要な時間も短縮でき、複数配置される検出センサの異常状態の確認を行う作業が簡素化される。また、モード特定情報は、それぞれの検出センサ間で送受信されるので、コントローラを必要としない。なお、各検出センサの正常動作を確認する場合には、通常動作モードで動作状態を確認することも考えられないではないが、検出センサ間において検出する部位が異なるために、出力条件が一定とならない場合には、確実に正常な動作状態を確認することが困難となる場合があり得る。そのような場合であっても、本発明の検出センサには、強制出力モードが設けられているので、そのような強制出力モードでの動作状態の確認を行うことにより、各検出センサの動作が同じものとなり、検出センサの動作確認を行い易い。

【0014】請求項2の発明によれば、請求項1のように親機の送信手段とそれぞれの子機の受信手段とを並列的に接続する場合の他に、送信手段と受信手段とを直列的に接続すれば（すなわち、親機の送信手段と第1の子機の受信手段とを接続し、第1の子機の送信手段と第2の子機の受信手段とを接続し、以下同様に子機同士の送信手段と受信手段とを順に接続すれば）、親機の送信手段に接続された第1の子機は、モード特定情報を次の第2の子機に送信し、第1の子機は所定の検出条件に従って動作するように設定されると共に、モード特定情報は順に次の子機に送信される。このようにして、所定の動作を行わせるためのモード特定情報が複数の検出センサ間で伝達されると共に、各検出センサはその被検出物を検出するための検出条件に従って動作するように設定される。このため、従来のように複数の検出センサの検出条件を一つ一つ設定する必要がなく、条件設定作業が簡単になると共に、設定に必要な時間も従来に比べて短縮できる。また、モード特定情報は、それぞれの検出センサ間で送受信されるので、コントローラを必要としない。請求項3の発明によれば、複数台の検出センサ間でモード特定情報を送受信する場合には、端末となる子機（すなわち、モード特定情報を次の検出センサに送信する必要のない検出センサのこと）には、端末用子機を使用する。つまり、端末となる子機には、送信手段は必要とされないため、その分だけ簡易な構成を採用することができる。請求項4の発明によれば、同じ構成を備えた検出センサを用いて、複数の検出センサを組み合わせた検出システムを構築できるので、いずれの検出センサがどの位置に配置されてもよい。このため、複数の検出センサを配置するのが容易となる。請求項5の発明によれば、複数の検出センサを組み合わせることで物体を検出する検出システムを構築する場合に、モード特定情報を入力

するための親機として使用できる。請求項6の発明によれば、複数の検出センサを組み合わせることで検出システムを構築する場合には、他の検出センサからモード特定情報を受信する子機（特に、モード特定情報を次の検出センサに送信する必要のない端末用の子機）として使用することができる。また、端末となる子機には、送信手段は必要とされないで、その分だけ簡易な構成を採用することができる。請求項7の発明によれば、複数の検出センサを組み合わせることで検出システムを構築する場合には、他の検出センサからモード特定情報を受信する子機として使用することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施形態について、図1～図9を参照しつつ、詳細に説明する。

＜検出センサ及び検出システムの構成＞図1には、図示五台の検出センサ1A～1Eを使用して、作業台2の上面2Aに設置された金型3の内部に設けられた部品4（本発明における物体に該当する。）を検出するための検出システムの概要を示した。

【0016】作業台の上面2Aからは、所定の位置に円柱状の組付突条16が突出されている。一方、金型3には、それらの組付突条16を受入可能な組付孔部17が開口されており、組付突条16と組付孔部17とを嵌め合わせることで、金型3が上面2Aに対して着脱可能に組み付けられるようになっている。また、金型3の上面側には、凹所3Aが設けられており、その凹所3A内の所定位置に部品4が取り付けられるようになっている。また、金型3の所定位置には、複数の検出センサ1A～1Eのそれぞれから延出された光ファイバー5（本発明における検出手段に該当する。）の先端部分が設置されている。なお図示はしないが、金型3には、光ファイバー5からの検出信号（又は、光ファイバー5への検出信号）を凹所3Aに導く光ファイバーが設けられている。

【0017】図2にも示すように、複数の検出センサ1A～1Eは、一体化して配置されている。各検出センサ1A～1Eの上端部からは、光ファイバー5が延設されている一方、下端部からは、出力信号を伝達する出力ライン20が延設されており、それら出力ライン20の先端は、シーケンサ7に集中して連結されている。なお、シーケンサ7には、各検出センサ1A～1Eからの出力信号を検知可能なLED7Aが設けられている。また、各検出センサ1A～1Eの左右両側壁には、送信手段14と受信手段13とが設けられている。各手段13、14は、左右側壁面の対応する位置に互いに嵌合可能に突設または凹設されており、検出センサ1Aの送信手段14（例えば、光ファイバ）は、検出センサ1Bの受信手段13（例えば、光検出センサ）に接続されており、以下順に検出センサ1B～1Dの送信手段14は、右隣の検出センサ1C～1Eの受信手段13に接続されてい

る。なお、検出センサ1Aの受信手段13及び、検出センサ1Eの送信手段14は、いずれの手段13、14にも接続されていない。こうして、後述するように、親機である検出センサ1Aからの信号は、送信手段14および受信手段13を介して、順に次の検出センサ1B、1C、1D、1Eに伝達されるようになっている。

【0018】次に、図3を参照しつつ、各検出センサ1の構成について説明する。本実施形態においては、全ての検出センサ1A～1Eは、同一の構成とされている。検出センサ1A～1Eには、制御手段としての中央演算処理装置（CPU）9が設けられている。このCPU9には、検出手段としての光ファイバー5と、その光ファイバー5からの信号を増幅して出力するアンプ8及び出力ライン20と、検出センサ1A～1Eの動作条件を設定する条件設定手段10（例えばキースイッチ等）と、それらの動作条件をチャンネル番号ch1～ch4（本発明におけるモード特定情報に該当する）のいずれかに区分けして記憶するモード記憶手段11（例えばEEPROM等。以下単に、記憶手段11と言う。）が設けられている。

【0019】検出センサ1A～1Eの動作モードには、部品4の有無に係わらず強制的に部品4を検出したときの信号を出力する強制オンモードFMD1（本発明における強制出力モードに該当する）と、強制的に部品4を検出していないときの信号を出力する強制オフモードFMD2（本発明における強制出力モードに該当する）と、強制的に部品4を検出したときの信号と検出していないときの信号とを所定の時間間隔毎に間欠的に出力するパルスモードFMD3（本発明における強制出力モードに該当する）と、部品4の検出動作を行う通常動作モードFMD4との四種類の動作モードFMD1～MD4が設けられている。各動作モードFMD1～MD4のうち、通常動作モードFMD4を除く三種類の動作モードFMD1～MD3は、主として各検出センサ1A～1Eの接続状態及び動作状態を検知するために使用されるものである。そして、各動作モードFMD1～MD4における動作条件は、チャンネル番号ch1～ch4の順番に合わせて一対一に対応して記憶手段11に記憶されている。

【0020】また、検出センサ1A～1Eには、モード特定情報を入力するための入力手段12（例えば、キースイッチ等）が設けられている。この入力手段12からは、1～4の番号が入力されるようになっており、その番号がチャンネル番号ch1～ch4（又は動作モードFMD1～MD4）を指定するようになっている。また、検出センサ1A～1Eには、他の検出センサ1A～1Dから送信されたモード特定情報を受信する受信手段13と、モード特定情報を別の検出センサ1B～1Eに送信する送信手段14がCPU9に接続された状態で設けられている。さらに、検出センサ1A～1Eには、動作条件やチャンネル番号等の表示のために液晶ディスプレイ



等の表示手段18が設けられている。

【0021】また、検出センサ1A~1Eには、それぞれが、親機（始めに入手手段12を介してチャンネル番号ch1~ch4を入力すべき検出センサ1Aのこと）として駆動するか、子機（他の検出センサ1A~1Dから送信されるチャンネル番号ch1~ch4を受信する検出センサ1B~1Eのことである。一台の親機1A以外は、全て子機1B~1Eとされている。）として駆動するかを決定する切替スイッチ15が設けられており、検出センサ1A~1Eの電源スイッチが入れられたとき10に設定されている側の機器として動作するようになって

いる。

【0022】<検出センサの動作について>次に、図4~図8を参照しつつ、検出センサ1A~1Eの動作条件設定および各動作モードについて説明する。本実施形態では、各検出センサ1A~1Eの記憶手段11には、上述のように四種類のチャンネルch1~ch4が用意されており、それぞれ順に、強制オンモードMD1、強制オフモードMD2、パルスモードMD3、及び通常動作モードMD4が記憶されている。図4に示すように、各20検出センサ1A~1Eの電源を入れると、セーブフラグ(Fs)の値がチェックされる(S10)。既に動作条件が記憶手段11に記憶されている場合には、セーブフラグは「0」に設定されており、次のステップ(S20)に進む。

【0023】<動作条件の設定>一方、動作条件が設定されていない場合（新品または、記憶手段11の記憶が消滅した場合）や、一旦記憶させた動作条件を変更したい場合（この場合には、例えば、検出センサの電源を入力するときに所定のキーを押した状態としておくことにより、強制的にセーブフラグを「1」とする等の方法がある）または記憶されている動作条件の確認を行いたい30場合には、セーブフラグが「1」となっており、動作条件設定フロー（図5）に進む。

【0024】ここで、図5を参照しつつ、予め各チャンネルch1~ch4に、感度・出力・タイマ等の複数の動作条件を設定するフローについて説明する。まず、セーブフラグ(Fs)の値によって、データセーブまたは、データロードのいずれかが選択される(S100)。セーブフラグが「1」の場合には、データセーブ40表示が選択され(S110)、セーブフラグを「1」として(S120)、キー入力を受け付ける(S130)。詳細には説明しないが、キー入力操作では、複数の動作条件のうちのいずれの動作条件を設定するかを選択し、選択された動作条件をどのように設定するかを決める二段階で設定されるようになっている。

【0025】一方、セーブフラグが「0」の場合には、データロード表示が選択され(S115)、セーブフラグを「0」として(S125)、キー入力を受け付ける(S130)。ここでは、その検出センサ1のいずれか50

のチャンネル番号ch1~ch4に記憶されているデータを呼び出して、それを表示できるようになっており、そのデータをコピーまたは少し変更することにより、データ入力の手間が省けるようになっている。次のステップ140では、入力されたデータの確認がなされる。ここで、再度入力を行う場合にはフラグ分岐(S100)の上側に戻る。またデータ入力が完了した場合には、次のステップ(S150)に進む。

【0026】ステップ150では、いずれのチャンネルにデータを書き込むかを選択し、そこで選択されたいずれかのチャンネルが表示される(S155、S160、S165、S168)。そして、選択されたチャンネルに対応して、チャンネルフラグが1~4のいずれかに設定され(S170、S175、S180、S185)、キー入力を受け付ける(S190)。キー入力の確認を行う際に(S200)、そのチャンネル番号を変更する場合には、再度ステップ150の上側に戻る。一方、そのチャンネル番号で良い場合には、チャンネルフラグによって指定されるチャンネル番号に、S100~S140で設定された動作条件のデータが書き込まれて(S210)、メインルーチンに戻る。以上のようにして、各検出センサ1A~1Eで出力動作を行う前には、予め記憶手段11に設けられた各チャンネルch1~ch4に動作条件を記憶させておく。

【0027】次に、図4のステップ10において、セーブフラグが「0」であった場合（出力動作を行う場合）のフローについて説明する。各検出センサ1A~1Eについては、切替スイッチ15の設定によって、その検出センサ1A~1Eが親機1Aとして働くか、子機1B~1Eとして働くかが決められており、その設定に従って判断がなされる(S20)。

【0028】<親機への動作モードの設定>親機として働く検出センサ1Aの場合には、各検出センサ1A~1Eをいずれのチャンネルch1~ch4に記憶されている動作モードMD1~MD4（のうちの一つ）で動作させるのかを入手手段12を介して入力する（動作モード設定）。ここで、図6を参照しつつ、動作モード設定手順について説明する。ここでは、強制オンモードMD1、強制オフモードMD2、パルスモードMD3、及び通常動作モード（ノーマルモード）MD4のそれぞれに対応する強制オン表示(S300)、強制オフ表示(S310)、パルスモード表示(S320)、及びノーマルモード表示(S330)がそれぞれ順に表示手段18に表示されるので、いずれか一つの動作モードを選択する。すると、各動作モードMD1~MD4の番号に対応した番号1~4が与えられる。

【0029】次にこの番号1~4の値に応じて(S340)、処理がなされる。強制オンモードMD1が選択された場合には、強制モードフラグ(F1)が「1」とされ(S345)、強制オンフラグ(F2)が「1」とさ



れて(S350)、モード設定を終了する。また、強制オフモードMD2が選択された場合には、強制モードフラグ(F1)が「1」とされ(S355)、強制オンフラグ(F2)が「0」とされて(S360)、モード設定を終了する。また、パルスモードMD3が選択された場合には、強制モードフラグ(F1)が「1」とされ(S365)、パルスフラグ(F3)が「1」とされて(S370)、モード設定を終了する。また、通常動作モードMD4が選択された場合には、強制モードフラグ(F1)が「0」とされて(S375)、モード設定を終了する。なお、動作モード設定を行うに際しては、予め各フラグF1~F3は、初期値(全て「0」)に設定される。さらになお、子機1B~1Eについては、チャンネル番号ch1~ch4と各動作モードMD1~MD4に対応させて、上記の各フラグ(F1, F2, F3)の値がセーブされている。

【0030】動作モード設定が行われると、親機1AのCPU9はその動作モード番号(本実施形態では、チャンネル番号と同じ番号)に記憶されている動作条件を記憶手段11から読み出し、その検出センサ1Aの動作条件を設定する(S30)。次に、そのチャンネル番号を送信手段14を介して次の検出センサ1B(本発明における「別の検出センサ」に該当する)に送信する(S40)。こうして、検出センサ1Aは、チャンネル番号によって特定された動作モードMD1~MD4に対応した動作条件に従った動作モードに入る(S60)。なお、動作モードの手順については、後述する。

【0031】<子機への動作モードの伝達>一方、子機として働く検出センサ1B~1Eの場合には、受信手段13からの信号を受信する状態となっており、その検出センサ1B~1Eの受信手段13に接続されている送信手段14を備えている検出センサ1A~1D(本発明における「他の検出センサ」に該当する)からの送信を待っている。ここで、検出センサ1B~1Eが、他の検出センサ1A~1Dから送信されたチャンネル番号(ch1~ch4のうちのいずれか一つ)を受信すると(S70)、CPU9はそのチャンネル番号に記憶されている動作条件を記憶手段11から読み出し、その検出センサ1B~1Eの動作条件を設定する(S75)。次に、そのチャンネル番号を送信手段14を介して次の検出センサ1C~1E(本発明における「別の検出センサ」に該当する)に送信する(S80)。こうして、検出センサ1B~1Eは、チャンネル番号によって特定された動作モードMD1~MD4に対応した動作条件に従った動作モードに入る(S90)(動作モードの手順については、後述する)。

【0032】<各動作モードの説明①：強制オン、強制オフ、ノーマルモード>次に、図7~図9を参照しつつ、各検出センサ1A~1Eの動作モードルーチンについて説明する。まず、強制モードフラグ(F1)の値が

「1」であるか否かが判断される(S400)。F1が「0」の場合には、記憶手段11のチャンネルch4に通常動作モードMD4として記憶されている動作条件をCPU9が読み出して、所定の検出動作を行う(S410)。

【0033】一方、F1が「1」の場合には、パルスフラグ(F3)の値が「1」であるか否かが判断される(S420)。ここで、F3が「1」の場合には、パルスモードMD3を実行する(パルスモードについては、後述する。)(S430)。一方、F3が「0」の場合には、さらに強制オンフラグ(F2)の値が「1」であるか否かが判断される(S440)。F2が「1」であった場合には、強制オンモードMD1と判断されて、部品4の存在に関わりなく強制的に部品4が存在している場合に出力される信号(強制オン信号)を出力する(S450)。一方、F2が「0」であった場合には、強制オフモードMD2と判断されて、部品4の存在に関わりなく強制的に部品4が存在していない場合に出力される信号(強制オフ信号)を出力する(S460)。こうして、各検出センサ1A~1Eは、各動作モードMD1~MD4に対応した出力動作を行う。

【0034】<各動作モードの説明②：パルスモード>次に、図8及び図9を参照しつつ、パルスモードMD3の手順について説明する。このパルスモードMD3は、図7のS420において、パルスフラグ(F3)が「1」であると判断された場合に呼び出されるルーチンである。パルスモードMD3は検出センサの動作を検知するためのモードであり、各検出センサ1A~1Eは、図9(A)に示すように、強制オン信号と強制オフ信号とを所定の間隔を隔てて交互に出力する。親機1Aは、所定の間隔をカウントするためにタイマ(後述の「タイマ」および「タイマ2」)を回し、強制オン信号と強制オフ信号とを交互に出力する一方、子機1Bに対して前記タイマの所定の時点で同期信号(本実施形態においては「同期パルス」である。)を送信する。一方、子機1B~1Eは、同期信号を受け取ると、所定の時間だけ強制オン信号を出力した後、強制オフ信号を出力すると共に、次の子機に同期信号を送信する。

【0035】まず、図8を参照しつつ、親機1Aの動作について説明する。パルスモードMD3では、その検出センサが親機であるか否かが判断される(S500)。親機であった場合には、パルススタートフラグが「1」であるか否かが判断される(S510)。このパルススタートフラグは、図9(A)の強制オン信号が出力されているか否かを確認するものであり、「1」のときには強制オン信号が出力されており、「0」のときには出力されていない。パルススタートフラグが「0」であったときには、タイマ2スタートフラグが「0」であるか否かが判断される(S520)。タイマ2スタートフラグは、「タイマ2」の時間間隔のカウントスタートを確認

するものである。ここで、タイマ2は、図9(A)中に示した時間間隔を測定するものであり、強制オン信号が出力され、強制オフ信号が出力された後に、次の強制オン信号を出力するまでの時間(一周期)を予め設定された所定の間隔だけ計測するものである。

【0036】ここで、タイマ2スタートフラグが「1」のときには、タイマ2が所定の時間だけカウントされているか否かが判断される(S530)。タイマ2が所定時間だけカウントされていない場合には、パルスモードの始め(S500の前)に戻る。また、タイマ2が所定時間だけカウントされていた場合には、タイマスタートフラグを「1」とし、タイマ2スタートフラグとパルススタートフラグとを共にリセット「0」する(S540)。そして、強制オン信号を出力し(S550)、パルスモードの始めに戻る。一方、ステップ520において、タイマ2スタートフラグが「0」であった場合には、タイマ2のカウントを開始すると共に、タイマ2スタートフラグを「1」として(S560)、パルスモードの始めに戻る。

【0037】また、ステップ510において、パルススタートフラグが「1」であった場合(強制オン信号のパルスが出力中の場合)には、タイマスタートフラグが「1」であるか否かが判断される(S570)。タイマスタートフラグが「0」の場合には、パルスモードの始めに戻る。一方、タイマスタートフラグが「1」の場合には、タイマが所定の時間だけカウントされているか否かが判断される(S580)。ここで、「タイマ」は、図9(A)中に示すように、強制オン信号の出力が開始されてから強制オフ信号が出力されるまでの時間(タイマ2よりも短い)を予め設定された所定の間隔だけ計測するためのものである。

【0038】タイマが所定時間だけカウントされていない場合には、パルスモードの始めに戻る。一方、タイマが所定時間だけカウントされていた場合には、強制オフ信号を出力し(S590)、同期パルスを出力した後に(S600)、タイマスタートフラグとパルススタートフラグとを共にリセット「0」した後(S610)、パルスモードの始めに戻る。ここで、同期パルスは、その検出センサの送信手段14から出力されて、その送信手段14に接続されている受信手段13を備えている別の検出センサに受信される。このようにして、親機1Aの場合には、所定の周期(「タイマ2」がカウントする時間間隔)毎に、所定時間(「タイマ」がカウントする時間間隔)だけ強制オン信号を出力し、強制オフ信号を出力するときに、次の子機1Bに対して同期パルスを出力するという動作を繰り返す。

【0039】次に、子機1B~1Eの動作について説明する。子機は、同期パルスを受信すると予め設定されている所定の時間だけ強制オン信号を出力した後、次の子機に対して同期パルスを出力するという動作を行う。ス

テップ500において、その検出センサが子機であると判断された場合には、タイマスタートフラグが「0」であるか否かが判断される(S620)。ここで、タイマスタートフラグが「1」の場合には、上述の親機1Aの動作説明中、ステップ570~ステップ610の動作と同じルーチンに入るので、詳細な説明は省略するが、要するに、予めタイマに設定された時間間隔だけ強制オン信号を出力した後、次の子機に対して同期パルスを出力し(S600)、タイマスタートフラグとパルススタートフラグとを共にリセットした後(S610)、パルスモードの始めに戻るという動作を行う。

【0040】一方、ステップ620において、タイマスタートフラグが「0」であった場合には、その検出センサの受信手段13が同期パルスを受信したか否かが判断される(S630)。同期パルスを受信していない場合には、パルスモードの始めに戻る。一方、同期パルスを受信した場合には、出力ライン20に対して強制オン信号を出力し(S640)、タイマスタートフラグを「1」とした後(S650)、パルスモードの始めに戻る。こうして、パルスモードでは、親機1A及び子機1B~1Eにおいて、所定の動作が行われ、親機1Aから出力された強制オン信号のパルスが、順次に子機1B~1Eに伝達されていくことで、各検出センサ1A~1Eの接続状態および正常動作の確認が行われる。

【0041】<本実施形態の作用及び効果>上記のような検出システムでは、例えば、次のようにして各検出センサ1A~1Eの動作確認を行うことができる。まず、作業者は親機1Aの入力手段12を介して強制オンモードMD1に設定したら、シーケンサ7を見ながら全ての検出センサ1A~1Eからの出力信号を監視して、出力信号がオン信号となるかチェックする。このとき、オン信号が出力されない検出センサは検出センサ自体が故障しているか、出力線が正常に配線されていないことが判明する。

【0042】次に、親機1Aを強制オフモードMD2に設定したら、全ての検出センサ1A~1Eからの出力信号がオン信号からオフ信号に変化するか否かをチェックする。オン信号のままの場合はその検出センサが故障している。このようにして各検出センサ1A~1Eに異常がないかどうかを確認する。確認後は親機1Aの入力手段12から通常動作モードMD4に設定すると、全ての検出センサ1A~1Eが通常の検出動作を行う。

【0043】このように本実施形態によれば、親機1Aに対してモード特定情報MD1~MD4を入力すると、親機1AのCPU9は、親機1Aがそのモード特定情報MD1~MD4に対応して記憶されている動作条件に従って動作するように設定する。また、そのモード特定情報MD1~MD4は送信手段14を介して、別の検出センサ(子機)1B~1Eに送信される。すると子機1B~1Eは、受信手段13を介してモード特定情報MD1

～MD4を受信すると、CPU9がそのモード特定情報MD1～MD4に対応して記憶されている動作条件に従って子機1B～1Eが動作するように設定する。このようにして、親機1Aの送信手段14に接続された子機1Bは、モード特定情報MD1～MD4を次の子機1Cに送信し、その子機1Cは所定の動作条件に従って動作するように設定されると共に、モード特定情報MD1～MD4は順に次の子機1D及び1Eに送信される。

【0044】このようにして、モード特定情報MD1～MD4が複数の検出センサ1A～1E間で伝達されると共に、各検出センサ1A～1Eはそのモード特定情報MD1～MD4に対応して記憶されている動作条件に従って動作するように設定される。このため、複数の検出センサ1A～1Eに対して同じ出力動作を行わせる場合にも、従来のように個々の検出センサのそれぞれにモード設定を行う必要がなく、親機1Aへの入力だけで済むため、センサ数が増加しても手間が変わらず、容易にモード設定が行える。このため、モード設定に必要な時間も短縮でき、複数配置される検出センサ1A～1Eの異常状態の確認を行う作業が簡素化される。また、モード特定情報MD1～MD4は、それぞれの検出センサ1A～1E間で送受信されるので、コントローラを必要としない。

【0045】なお、各検出センサ1A～1Eの正常動作を確認する場合には、通常動作モードMD4で動作状態を確認することも考えられないではないが、検出センサ1A～1E間において検出する部位が異なるために、出力条件が一定とならない場合には、確実に正常な動作状態を確認することが困難となる場合があり得る。そのような場合であっても、検出センサ1A～1Eには、強制オンモードMD1が設けられているので、検出センサ1A～1Eの動作確認を行い易い。

【0046】また、本実施形態の検出センサ1A～1Eでは、全てが同じ構成を備えており、複数の検出センサを組み合わせた検出システムを構築したときに、いずれの検出センサ1A～1Eがどの位置に配置されてもよい。このため、複数の検出センサを配置するのが容易となる。

【0047】＜他の実施形態＞上記の実施形態は、例えば次のように変形して実施することもできる。

（変形例1）例えば図10に示すように、各検出センサ1A～1G間を送信手段14と受信手段13とで接続することに加えて、各検出センサ1A～1Eとプログラムコントローラ21の接続ライン21Eとを接続台22を介して接続する。プログラムコントローラ21には、入力手段に相当するモード設定スイッチ21Aと、制御手段21B及び条件設定手段21Cに相当する構成をもたせる。なお、接続台22には、電源23が接続されており、その電源23からのライン23A、23Bが、親機1Aの一对の電源用ライン24と接続されている。

【0048】親機1Aの入力手段12をある動作モードに設定する際に、同時にプログラムコントローラ21の入力手段21Aにも同じ動作モードを設定する。すると、プログラムコントローラ21においても、現在検出センサ1A～1Gがどの動作モードで動作しているかがわかるので、強制オンモードMD1時及び強制オフモードMD2時にそれに対応したオン信号あるいはオフ信号が出力されているか否かを確認する手段（例えばLED等）を設けることによって、プログラムコントローラ21によって、検出センサ1A～1Eの異常状態の確認動作を実施させることが可能となる。その他の構成及び作用効果は上記実施形態と同様である。

【0049】（変形例2）変形例1と同様に、各検出センサ1A～1Gをプログラムコントローラ21に接続する。プログラムコントローラ21に送信手段21Dに相当する機能をもたせる。プログラムコントローラ21はあらかじめ決められたプログラムに従って、強制オンモードMD1、強制オフモードMD2、通常動作モードMD4に対応したモード設定信号を送信手段21Dから検出センサの親機1Aへ送信する。親機1Aは入力手段12にかわって受信手段13を介してモード設定信号を受ける。それ以外の検出センサの動作は上記実施形態と同様である。各検出センサ1A～1Gからは設定された動作モードに応じた出力信号がプログラムコントローラ21に出力される。プログラムコントローラ21は各検出センサ1A～1Gがどの動作モードに設定されているかをわかっているため、送信手段21Dから送信しているモード設定信号に対応した動作モードと検出センサ1A～1Eから送られてくる出力信号が一致しているか否かをチェックすることによって、検出センサ1A～1Eの異常状態の確認動作を行うことが可能となる。その他の構成及び作用効果は上記実施形態と同様である。

【0050】本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、さらに次のように変形して実施することができる。また、本発明の技術的範囲は、均等の範囲にまで及ぶものである。

（1）本実施形態においては、全ての検出センサ1A～1Eに同一構成のものを使用しているが、本発明によれば、モード特定情報を設定するための始めの検出センサ（親機）の構成と、それ以外の検出センサ（子機）の構成とを変えてもよい。

（2）本実施形態においては、親機と子機とを区別するために切替スイッチ15を設けたが、その他のソフトウェア的手段（例えば、全ての検出センサ1A～1Eの電源を同時に投入し、その立ち上げ時には、送信手段14と受信手段13とが共に動作するように設定し、他の検出センサ1B～1Eからの信号を受信しない検出センサ1Aを親機とし、他の検出センサ1A～1Dからの信号を受信した検出センサ1B～1Eを子機と認識させる方法）であってもよい。そのようにすれば、ハード機器

を設ける必要がない。

【0051】(3)本実施形態の検出センサ1においては、三種類の強制出力モードMD1、MD2、MD3を設けたが、本発明によれば、少なくともいずれか一つの強制出力モードが設けられていればよい。なお、その際には、強制オンモードか、パルスモードのように出力が存在する動作モードを選択するのが確認のために便利である。

(4)本実施形態では光ファイバー5を検出手段として使用しているが、本発明によれば、この他にも電気・音波・無線等を検出するものを検出手段として使用することもできる。

(5)本実施形態では、光ファイバー5からの出力信号をシーケンサに集中するようにしているが、この他にも、例えば各検出センサ1の表示手段18に出力信号を出力して、検出センサ1ごとに出力結果を確認できるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態において、検出システムの概要を示す斜視図

【図2】複数の検出センサを並べて配置したときの平面図

【図3】検出センサの構成図

【図4】検出センサの駆動状態の全体を示すフローチャート

【図5】検出センサの動作条件設定を行うときのフロー\*

\*チャート

【図6】親機に対して動作モードを設定するときのフローチャート

【図7】検出センサの動作を決定するフローチャート

【図8】パルスモードのフローチャート

【図9】パルスモード実行時の出力信号(A)と同期パルス(B)とのタイムチャート

【図10】変形例におけるプログラマブルコントローラと検出センサとの配線図

10 【図11】従来の検出システムの概要を示す斜視図  
【符号の説明】

1A~1E…検出センサ

1A…親機

1B~1E…子機

4…部品(物体)

5…光ファイバー(検出手段)

9…CPU(制御手段)

11…モード記憶手段

12…入力手段

20 13…受信手段

14…送信手段

ch1~ch4…チャンネル番号(モード特定情報)

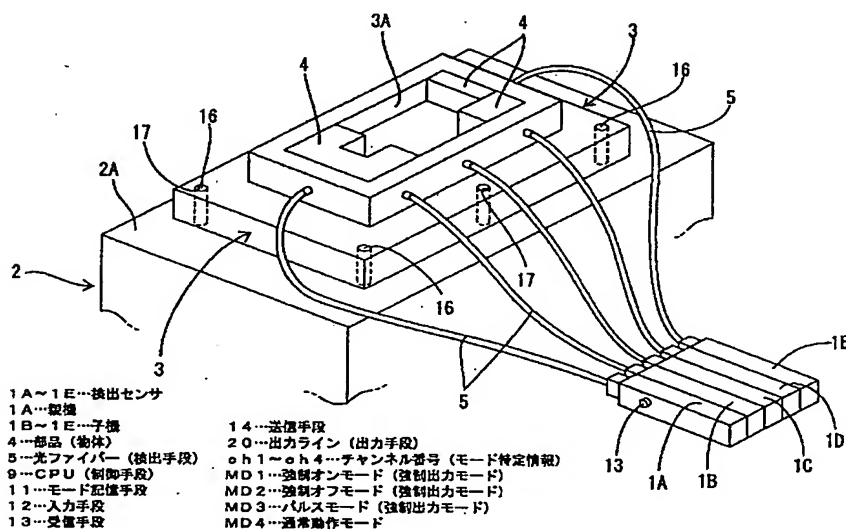
MD1…強制オンモード(強制出力モード)

MD2…強制オフモード(強制出力モード)

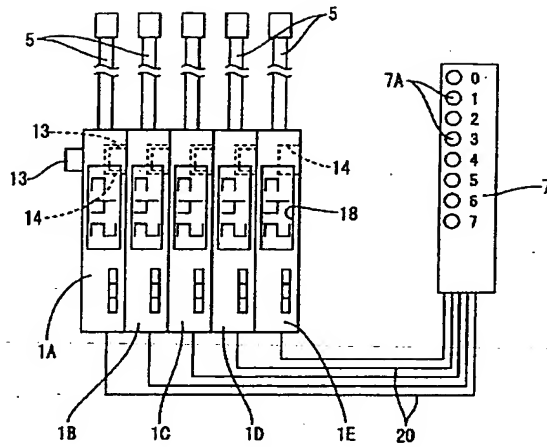
MD3…パルスモード(強制出力モード)

MD4…通常動作モード

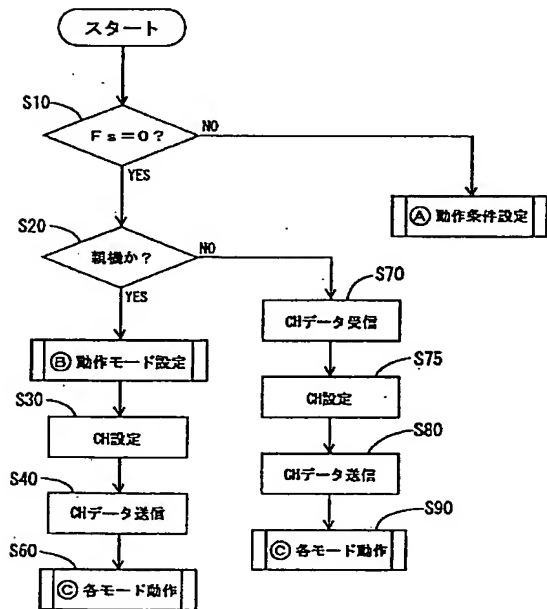
【図1】



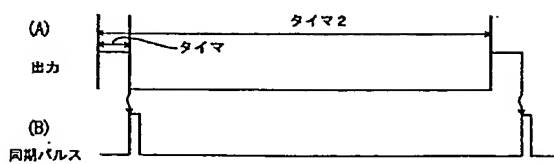
【図2】



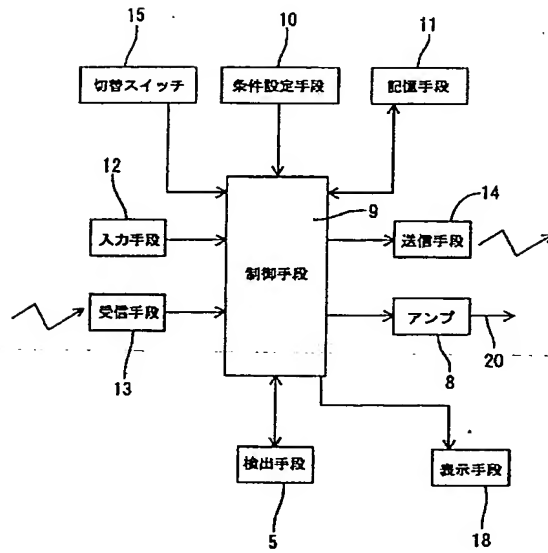
【図4】



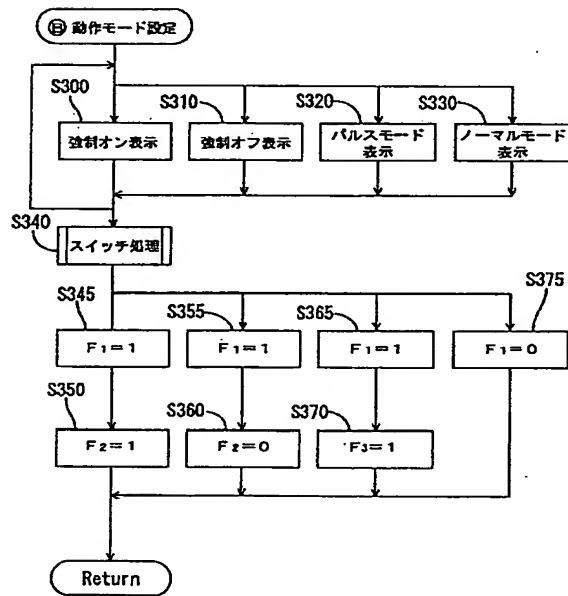
【図9】



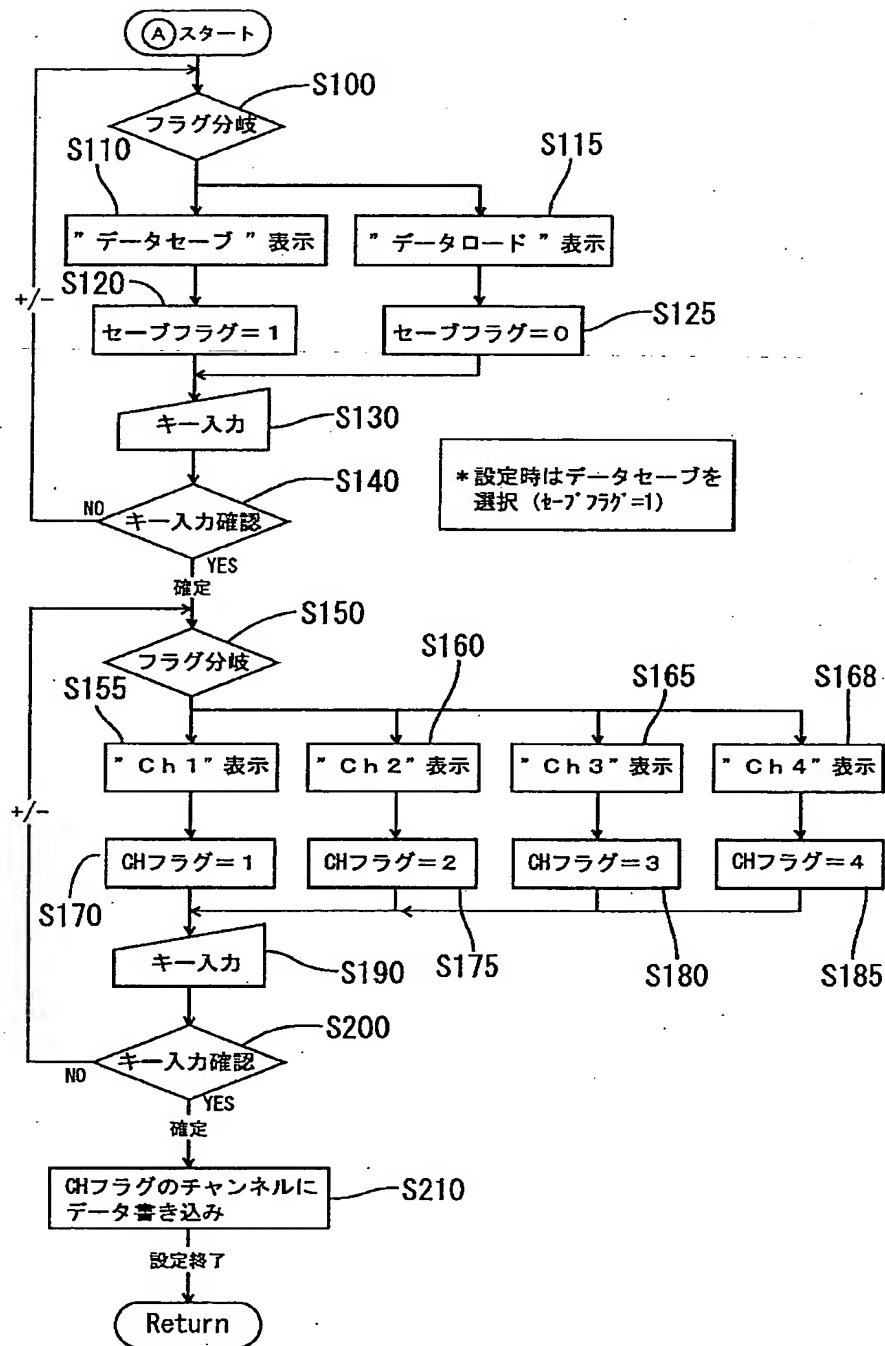
【図3】



【図6】



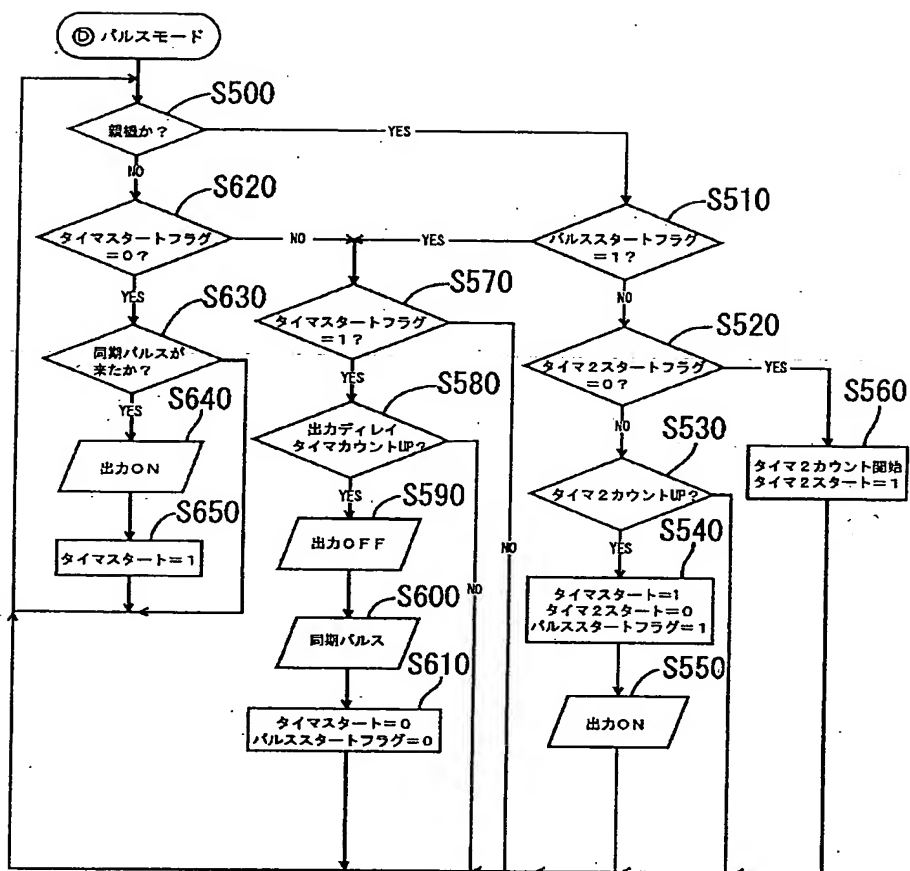
【図5】







【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**